

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83106486.0

51 Int. Cl.³: B 29 D 23/00

22 Anmeldetag: 02.07.83

30 Priorität: 21.07.82 DE 3227166

71 Anmelder: Vohrer, Christoph, Hattsteiner Strasse 22, D-6240 Königstein 2 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 08.02.84 Patentblatt 84/6

72 Erfinder: Vohrer, Christoph, Hattsteiner Strasse 22, D-6240 Königstein 2 (DE)

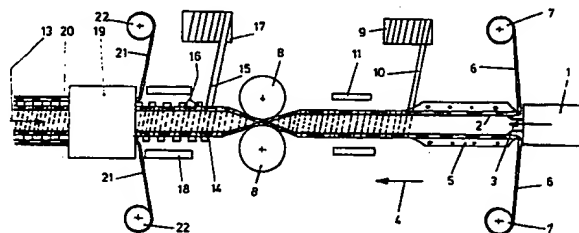
84 Benannte Vertragsstaaten: BE FR GB IT NL SE

74 Vertreter: Schubert, Siegmund, Dipl.-Ing. et al,
 Patentanwälte Dr. V. Schmied-Kowarzlik Dr. P. Weinhold
 Dipl.-Ing. G. Dannenberg Dr. D. Gudel Dipl.-Ing. S.
 Schubert Grosse Eschenheimer Strasse 39,
 D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)

54 Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs.

57 In einem Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs, der außer einem Außenschlauch aus thermoplastischem bzw. elastomerem Material einen dünnwandigen Innenschlauch aufweist, sind auf der Außenseite des Innenschlauchs in Achsrichtung verlaufende, mit Textilfäden verstärkte dünne Bändchen aus Kunststoff aufgebracht.

Die Bändchen sind aus einem Kleber hergestellt oder mit einem Kleber versehen. An diese Bändchen wird der mit relativ niedrigem Innendruck beaufschlagte, eine Aufweirstrecke durchlaufende und zum Aktivieren des Klebers erwärmte Innenschlauch angedrückt und verbindet sich mit diesen und wird mit diesen verklebten Bändchen transportiert. Über diese mit dem Innenschlauch verbundene erste Lage Bändchen wird eine zweite Lage Bändchen wendelförmig gewickelt und mit der ersten Lage durch Beheizen verbunden. Der dieser Art verstärkte Innenschlauch kann dann unter hohem Innendruck mit einer starken wendelförmigen Bewehrung und dem Außenschlauch ohne Dorn versehen werden.



5

10

- 1 -

Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs

- 15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei derartigen dünnwandigen und deswegen leichten und flexiblen verstärkten Schläuchen werden vorzugsweise
20 über dem dünnen Innenschlauch am gesamten Umfang im wesentlichen in der Achsrichtung verlaufende Verstärkungselemente aufgebracht (DE-OS 22 61 126). Über die Verstärkungselemente sind Drahtwendeln und parallel zu ihnen ein Band aus relativ hartem thermoplastischem bzw. elastomerem
25 Material gewickelt. Innenschlauch, Band und Außenschlauch sind fest miteinander verbunden. Die Verstärkungselemente bestehen aus mit Textilfäden verstärkten Bändchen aus PVC (DE-OS 16 29 830). Diese PVC-Bändchen können mit den anderen PVC-Bestandteilen des Schlauches verbunden
30 werden, so daß die Bändchen als geschlossene Lage in der Schlauchwandung erscheinen. - Die Fertigung dieser Schläuche ist nur dann unproblematisch, wenn diese auf einem Produktionsdorn erfolgt, über den der Innenschlauch extrudiert wird, da dieser Produktionsdorn
35 ohne weiteres die Wickelspannungen aufnehmen kann, welche die steifen Verstärkungsbänder bzw. Drahtwendel erzeugen.

5 Um die bekannten Nachteile der Produktionsdorne, die auch
als Produktionshilfsdorne bezeichnet werden, zu vermeiden,
ist es bereits bekannt, zur kontinuierlichen Herstellung
eines dünnwandigen Schlauches mit wendelförmiger Bewehrung,
die an der an ihrem Umfang geführten unter Innendruck
10 stehenden Schlauchseele nach dem Verlassen einer Führung
zugeführt wird, wobei kontinuierlich mehrere Windungen
der Bewehrung auf der Führung angesammelt werden, durch
intermittierenden Druck in axialer Richtung gegen die je-
weils letztere Windung die jeweils vorderste Windung der
15 Schlauchseele zuzuführen (DE-AS 27 00 056). - Dabei hat
es sich aber gezeigt, daß schon geringere Schwankungen
des Innendrucks des Innenschlauchs sich nachteilig auf die
Regelmäßigkeit der Windungen auswirken können. Deswegen
ist eine aufwendige Druckregulierung erforderlich.

20 Neben der Aufnahme der Wickelspannungen durch den Innen-
schlauch besteht ein weiteres Problem in der Verklebung
von Innenschlauch, gegebenenfalls vorhandener Stützwendel
und Außenschlauch. Diese Verklebung erfolgt in der Regel
25 durch Aktivierung eines Klebers unter Zuführung von Wärme.
Dies gilt beispielsweise für einen flexiblen bewehrten
Kunststoffschlauch mit einem Innen- und einem Außenschlauch
aus plastomerem oder elastomerem Material und einem zwi-
schen Innen- und Außenschlauch wendelförmig mit axialem
30 Abstand verlaufenden Verstärkungsband aus relativ hartem
Material auch dann, wenn das Verstärkungsband mit einer
Ummantelung aus einem relativ weichen plastomeren oder
elastomeren Material versehen ist und die Ummantelung mit
dem Innenschlauch und mit dem Außenschlauch fest verbunden
35 ist (DE-OS 30 17 326). Dabei kann der Innenschlauch auf
seiner Außenseite mit im wesentlichen axial verlaufenden
Verstärkungselementen, vorzugsweise Textilfäden versehen

5 sein und das ummantelte Verstärkungsband kann darüber mit dem Innenschlauch verklebt sein. Als Verstärkungselemente können auch hier mit Textilfäden verstärkte PVC-Bändchen verwendet werden. - Bei dem Verkleben von Innenschlauch, Stützwendel und Außenschlauch hat jedoch eine zu hohe Tem-
10 peratur zur Reaktivierung des Klebers, der auf dem Innenschlauch oder auf dem Stützwendel aufgetragen sein kann, die nachteilige Folge, daß der Innenschlauch unter dem Innendruck sich zwischen die Windungen der Stützwendel drücken, plastisch verformen und im äußersten Fall sogar
15 platzen kann. Der fertige Schlauch zeigt somit bleibende Ausbeulungen und eine raue Innenwandung. Andererseits darf die Temperatur zum Verkleben nicht zu gering sein, da sonst keine ausreichende Haftung zwischen Innenschlauch, Stützwendel und Außenschlauch erreicht wird. Wenn, um die
20 voranstehenden Schwierigkeiten zu steuern, ein Kleber verwendet wird, der schon bei relativ niedrigen Temperaturen durch Reaktivierung klebfähig wird, darf auch der fertige Schlauch später nicht bei höheren Temperaturen verwendet werden. Hieraus ergibt sich eine wesentliche Einschränkung
25 der brauchbaren Anwendung solcher Schläuche, die somit nicht langfristig heißes Wasser führen dürfen.

Zum Stand der Technik gehört ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Verbundschlauches aus einem Gewebeschlauch
30 mit einem Innenschlauch aus Gummi oder Kunststoff, bei dem der Innenmantel mit Kleber beschichtet und dem Gewebeschlauch im Zuge von dessen Webvorgang kontinuierlich zugeführt sowie in dem Gewebeschlauch mitgeführt wird. Der so gebildete Schlauchrohling wird zur Aktivierung des Klebers
35 über eine Heizstrecke beheizt. Der Innenschlauch wird während des Heizvorgangs mit Innendruck beaufschlagt, so auf den vollen Schlauchquerschnitt aufgeweitet und anschließend druckentlastet (DE-OS 21 21 146). - Diese Fertigung ist je-

5 doch wegen des Webvorgangs des Gewebeschlauchs verhältnis-
mäßig langsam und aufwendig. Außerdem trägt der Gewebe-
schlauch erheblich auf, so daß die Schlauchwandung relativ
dick ist und die gewünschte Faltenbildung verhindert. Für
einen weiteren Schlauchaufbau wäre eine weitere Klebebe-
10 schichtung notwendig.

Zu der vorliegenden Erfindung gehört daher die Aufgabe, zur
Herstellung eines verstärkten Schlauchs ohne Verwendung ei-
nes Produktionsdorns zunächst den Innenschlauch in geeig-
15 neter Weise zu verstärken, so daß auf ihm aufbauend ein
druckfester und hitzebeständiger leichter flexibler ver-
stärkter Schlauch einfach und unter Einsatz nur wenig auf-
wendiger Produktionsmittel erzeugt werden kann.

20 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die in dem
kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale
gelöst.

Unter dem verwendeten dünnwandigen Innenschlauch wird hier
25 ein Schlauch aus thermoplastischem oder elastomerem Mate-
rial verstanden, dessen Wandstärke 0,3 - 0,5 mm beträgt.
Auf diesen unter einem zunächst verhältnismäßig niedrigen
Innendruck aufgeweiteten Innenschlauch werden zunächst die
Bändchen in axialer Richtung und wendelförmig aufgebracht.
30 Sie werden sofort unter Wärmeeinwirkung mit dem Innen-
schlauch bzw. mit der ersten Lage des Bändchens verbunden.
Damit entsteht zunächst ein verstärkter Innenschlauch, der
größeren Innendrücken anstatt eines Produktionshilfsdorns
ohne weiteres standzuhalten vermag. Deswegen kann auf die-
35 sen mit größerem Innendruck beaufschlagten verstärkten
Innenschlauch eine besonders widerstandsfähige Bewehrung
wie Stützwendel in Form von steiferen Bändern oder Dräh-

5 ten aufgebracht werden. Statt der Bewehrung kann auf den
verstärkten Innenschlauch auch unmittelbar der Außenschlauch
extrudiert werden. Der Innendruck des verstärkten Innen-
schlauchs kann als Stützdruck dabei 20 bar und mehr betra-
gen. Es ist nicht erforderlich, aber gleichwohl möglich,
10 den Stützwendel möglichst zugentlastet auf den verstärkten
Innenschlauch aufzubringen.

Als Bändchen zur Verstärkung des Innenschlauchs können
solche verwendet werden, die aus PVC bestehen und über
15 ihre gesamte Breite hinweg mit feinverteilten eingebette-
ten Textilfasern versehen sind. Diese Bändchen können beid-
seitig mit Klebern, vorzugsweise Lösungsmittelklebern, dünn
beschichtet sein. Es entfällt damit in vorteilhafter Weise
eine Beschichtung des Innenschlauchs zur nachfolgenden
20 Festlegung des gegebenenfalls vorgesehenen Stützwendels
oder des Außenschlauchs.

Statt der mit Kleber beschichteten Bändchen können in be-
sonders vorteilhafter Weise Bändchen verwendet werden, in
25 denen das unverdrillte Garn anstatt durch PVC-Paste durch
einen erhitzten hochviskosen Schmelzkleber vorzugsweise
auf Co-Polyamidbasis geführt und beschichtet wird. An-
schließend wird dieses beschichtete Garn durch Walzen zu
den Bändchen flachgewalzt. Die Bändchen weisen ohne weite-
30 re Beschichtung die erwünschten Klebeeigenschaften auf,
nämlich eine Klebefähigkeit zwischen 130 - 150° C, wobei
die Verklebung in dem Temperaturbereich von 100 - 110° C
fest wird.

35 Die Bändchen haben vorzugsweise eine Breite von ca. 3 mm
und eine Dicke von 0,05 - 0,1 mm. Sie sind möglichst weich
und flexibel, damit sie die Faltenbildung mit Innenschlauch
und Außenschlauch nicht behindern.

- 5 Die in Achsrichtung abgezogenen Bändchen transportieren somit den extrudierten dünnwandigen Innenschlauch, indem dieser sich durch Aufweiten unter Druck an die bei der Extrusionstemperatur klebefähigen Bändchen anschmiegt und sich mit diesen verbindet. Diese in Achsrichtung parallel
10 verlaufenden Bändchen, die sich im besten Falle sogar überlappen können, verstärken den Innenschlauch soweit, daß dieser mit geringerem Innendruck Wickelspannungen standhält, wodurch es möglich wird, eine weitere Lage des gleichen Bändchens wendelförmig darüber zu wickeln. Dieser
15 durch diese Bändchen axial und wendelförmig verstärkte Innenschlauch hält nunmehr so großen Drücken und Temperaturen stand, daß das weitere Aufbringen von Schlauchbewehrungen in Form von starren Stützwendeln unproblematisch wird und auf Stützdorne verzichtet werden kann. Die Bänd-
20 chenlagen wirken zwischen Innenschlauch und weiterem Schlauchaufbau als Haftvermittler, der bei den nun möglichen hohen Temperaturen problemlos aktiviert werden kann.
- 25 Ein besonders widerstandsfähiger verstärkter Innenschlauch zur Herstellung des verstärkten Gesamtschlauchs wird nach Anspruch 2 hergestellt. Auf den mit einem Bändchen in axialer Richtung verstärkten Innenschlauch werden zur weiteren Verstärkung Bändchen in einer Umfangsrichtung
30 und in einer darin gegenläufigen Umfangsrichtung wendelförmig gewickelt. Damit wird mit Sicherheit eine Verwindung des Innenschlauchs durch den vorgesehenen Innendruck vermieden. Der derart verstärkte Innenschlauch kann daher anschließend problemlos mit relativ hohem Innendruck zum
35 Aufwickeln der Stützwendel beaufschlagt werden, erhitzt werden und schließlich mit dem extrudierten Außenschlauch versehen werden.

5 Vorzugsweise wird der Temperaturbereich, in dem der zur Herstellung oder zur Beschichtung des Bändchens verwendete Kleber klebefähig ist, auf die Austrittstemperatur des Innenschlauchs aus der Extrusionsdüse abgestimmt. Hierzu wird vorzugsweise ein Kleber verwendet, dessen Temperatur der Klebefähigkeit oder Klebewirkung in dem Bereich zwischen 130 - 150° C liegt.

Vorzugsweise wird die Klebefestigkeit dieses Klebers bei 100° C erreicht.

15 Zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs, dessen mit den Bändchen verstärkter Innenschlauch mit einem Außenschlauch nach Anspruch 7 ummantelt wird, erfolgt die Ummantelung vorteilhaft durch Extrusion einer dünnen Schicht von 0,2 - 20 0,3 mm aus PVC. Dieser Kunststoff verbindet sich gut mit der äußersten Lage der Bändchen des verstärkten Innenschlauchs, da die Extrusionstemperatur über dem Schmelzpunkt des gemäß voranstehenden bevorzugten Spezifikationen verwendeten Klebers auf dem Bändchen liegt. Damit erhält 25 man einen sehr leichten, aber äußerst druckfesten Verbundschlauch, der bei größerem Durchmesser zum Transport und zur Lagerhaltung flachgelegt und damit platzsparend aufgewickelt werden kann. Bei dickerer Wandstärke des Außenschlauchs kann aber der Schlauchquerschnitt auch bei Biegebeanspruchung rund bleiben.

Ein leichter, aber gegen Druck und Biegebeanspruchung besonders widerstandsfähiger verstärkter Schlauch kann ohne Verwendung eines Hilfsdorns mit einem Stützwendel aus 35 verhältnismäßig steifem Material nach Anspruch 8 hergestellt werden. In vorteilhafter Weise braucht dabei auf den mit den Bändchen verstärkten Innenschlauch kein wei-

5 terer Haftvermittler aufgetragen zu werden, da die Bändchen selbst klebefähig sind und als Haftvermittler fungieren.

Die Bändchen können auch zur Verbindung der Stützwendel
10 mit einem darüber extrudierten Außenschlauch nach Anspruch 9 genutzt werden. Durch den Außenschlauch als Ummantelung über der Stützwendel wird der Schlauch gegen äußere Einwirkungen zusätzlich geschützt und die Oberfläche glatt gestaltet.

15 Eine weitere Verstärkung des Schlauchs kann vorteilhaft durch die gleichen wie voranstehend gekennzeichneten Bändchen erzielt werden, indem diese nach Anspruch 10 in axialer Richtung auf die Stützwendel vor der Extrusion des
20 Außenschlauchs aufgebracht und mit der Stützwendel - ohne Verwendung eines zusätzlichen Haftvermittlers - verbunden werden. Vorteilhaft läßt man diese zusätzlichen Bändchen in axialer Richtung vor dem zur Extrusion verwendeten Querspritzkopf, mit dem die Ummantelung erfolgt, auf den mit
25 der Stützwendel versehenen und verstärkten Innenschlauch auflaufen. Die textilverstärkten Bändchen dienen hier wiederum als Haftvermittler zwischen Stützwendel und Außenschlauch, um deren Verbindung zu verbessern. Außerdem fangen die Bändchen Kräfte beim Dehnen und Stauchen des
30 Schlauchs infolge von Biegung ab und verhindern dadurch ein Reißen im Bereich der Faltenbildung. Zusätzlich wird der Schutz gegen äußere mechanische Beschädigungen verbessert.

35 Die Faltenbildung nach innen, also zwischen die Windungen der Stützwendel, ist zwangsläufig, weil der Außenschlauch in der Regel so aufgebracht wird, daß ein Unterdruck

5 im Ummantelungsspritzkopf angesetzt wird. Er bewirkt, daß der Außenschlauch sich an den bisherigen Schlauchaufbau anschmiegt.

Diese Faltenbildung nach innen hat wiederum die Folge, daß
10 der Abstand (Spielraum) zwischen den Stützwendeln um mindestens die zweifache Wandstärke des Außenschlauchs verringert wird und dadurch der Biegeradius des Schlauchs erheblich vergrößert wird, die Flexibilität also leidet.

15 Die nach Anspruch 11 straff aufgelaufenen Bändchen verhindern, daß der plastische Außenschlauch unter Einwirkung des notwendigen Vakuums zwischen die Stützwendeln eingezogen wird. Der Zwischenraum zwischen den Stützwendeln bleibt frei, die Faltenbildung bei Biegung des Schlauches ge-
20 schieht zwangsläufig nach außen. Der fertige Schlauch hat einen sehr kleinen Biegeradius und ist daher hochflexibel.

Der Hohlraum wird durch Windungsabstand und Höhe der Stützwendeln, den verstärkten Innenschlauch und den straff über
25 der Wendel liegenden mit Bändchen verstärkten Außenschlauch definiert.

Der so definierte und nach allen Seiten geschützte wendelförmige Hohlraum kann als zusätzlicher Leiter im Schlauch
30 für sonstige flüssige oder gasförmige Medien genutzt werden.

Der gemäß den voranstehenden Verfahren ausgebildete Schlauchverbund weist also zahlreiche Vorteile auf. Insbesondere kann der Schlauch besonders hitzebeständig sein,
35 da Kleber eingesetzt werden können, die erst bei höheren Temperaturen reaktivieren.

- 5 Bei der Herstellung dieses Schlauchverbunds besteht praktisch keine Gefahr, daß der Innenschlauch infolge des Innendrucks platzt, wodurch die kontinuierliche Fertigung unterbrochen würde.
- 10 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
- Figur 1 eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens,
Figur 2 einen Schlauchverbund eines mit der Vorrichtung
15 nach Figur 1 hergestellten Schlauchs,
Figur 3 eine Variante des Schlauchverbunds,
Figur 4 eine Einzelheit des Schlauchverbunds nach Figur 2,
nämlich die Anordnung der Bändchen in Längsrichtung auf dem Stützwendel bei geradem Schlauch und
20 Figur 5 den Schlauchausschnitt nach Figur 4, jedoch im gebogenen Zustand des Schlauchs.

In Figur 1 ist mit 1 eine Extrusionsdüse bezeichnet; aus der ein Innenschlauch aus PVC mit einer Wandstärke von
25 0,3 - 0,5 mm extrudiert wird. Der Innenschlauch 2, der durch die Extrusionsdüse mit einem mit dem Pfeil 3 ange deuteten Innendruck beaufschlagt wird, gelangt in Produktionsrichtung - Pfeil 4 - zunächst in ein Rohr 5 und wird gegen dessen Innenwand aufgeweitet. Vor dem Einlauf in das
30 Rohr werden an den Innenschlauch in axialer Richtung, d.h. parallel zur Transportrichtung, textilverstärkte Bändchen 6 aus einem Schmelzkleber herangeführt. Hierzu werden die Bändchen von Vorratsrollen 7, die konzentrisch um das Rohr 5 angeordnet sind, abgezogen.

35

Transportiert wird der Innenschlauch mit den Bändchen in Produktionsrichtung 4 durch Abzugs- und Quetschwalzen 8.

5 Die Abzugs- und Quetschwalzen quetschen zugleich den Innenschlauch mit den auf ihnen angebrachten Bändchen flach und bilden so eine Abdichtung zum Aufbau der Innendrucke.

10 Der mit dem Innendruck beaufschlagte Innenschlauch wird zusammen mit den in axialer Richtung verlaufenden Bändchen 6 innen an das Rohr 5 gedrückt und geht mit den Bändchen sofort eine enge Verbindung ein, da die Temperatur des Innenschlauchs beim Austritt aus der Extrusionsdüse 1 die Klebefähigkeit der Bändchen 6 aktiviert.

Das Rohr 5 dient gleichzeitig als Außenkalibrierung und Bügelzone, in der die Bändchen 6 auf den Innenschlauch 2 aufgebügelt werden. Sie kühlt außerdem den Innenschlauch 2 so weit ab, daß die Verbindung zwischen den Bändchen und dem Innenschlauch fest wird. Außerdem kann in das Rohrinne Luft eingeblasen werden, um durch ein Gleitpolster die Reibung zwischen den Bändchen 6 und der Innenfläche des Rohrs 5 zu vermindern.

25 Die in dem Rohr 5 mit dem Innenschlauch 2 verbundenen Längsbänder 6 können die Oberfläche des Innenschlauchs abdecken und können sich an den Rändern sogar etwas überlappen. Damit hält der mit den Bändern in Längsrichtung verstärkte Innenschlauch auch nach seinem Austritt aus dem Rohr den begrenzten Innendruck von 0,5 bis etwa 1 bar aus. Der Innendruck ermöglicht es, auf den mit den Bändchen 6 in Längsrichtung verstärkten Innenschlauch 2 mindestens ein weiteres Bändchen 10 in Umfangsrichtung wendelförmig auf die axiale Bändchenschicht des Innenschlauchs aufzuwickeln, sobald 35 der Innenschlauch das Rohr 5 verlassen hat. Infolge des Innendrucks wird dabei der Innenschlauch nicht einge-

5 schnürt. Die Einrichtung zur Aufbringung des Bändchens 10 in Wendelform ist mit 9 bezeichnet.

Im Anschluß an das Aufwickeln des Bändchens 10 in Wendelform durchläuft der Innenschlauch eine erste Heizzone 11,
10 in der das ebenfalls aus Schmelzkleber hergestellte textilverstärkte Bändchen 10 sich fest mit den Bändchen 6 verbindet.

Nach Durchlaufen der Abzugs- und Quetschwalzen 8 wird der
15 mit den Bändchen 6 und 10 verstärkte Innenschlauch 2 von der Aufwickelseite her mit einem verstärkten Innendruck beaufschlagt, der mit dem Pfeil 13 angedeutet ist. Der Innendruck kann dabei bis 20 bar betragen. Er pflanzt sich bis zu den wiederum einen Abschluß bildenden Abzugs-
20 und Quetschwalzen 8 fort:

In Transportrichtung im Anschluß an die Abzugs- und Quetschwalzen 8 wird auf den verstärkten Innenschlauch 14 eine Stützwendel 15 mit Windungsabständen 16 aufgewickelt. Die
25 Stützwendel 15 wird aus einem Kunststoffband mit vorzugsweise rechteckförmigem Querschnitt gebildet, welches von einer Wickeleinrichtung 17 auf den unter Innendruck stehenden verstärkten Innenschlauch gewickelt wird. Der durch den verhältnismäßig hohen Innendruck gestützte verstärkte Innen-
30 schlauch hält dabei die höhere Wickelspannung der Wickeleinrichtung 17 ohne unzulässige Deformation aus, so daß auf aufwendige Mittel zur Zugentlastung verzichtet werden kann.

35 Der mit der Stützwendel 15 bewehrte und mit den Bändchen 10 und 6 verstärkte Innenschlauch durchläuft nun eine zweite Heizzone 18. In ihr wird die Klebewirkung des Materials

- 5 der Bändchen soweit aktiviert, daß sich die Stützwendel fest mit den Bändchen verbindet, ohne daß es hierzu eines Auftrags eines Haftungsmittels auf dem verstärkten Innenschlauch oder der Stützwendel bedarf.
- 10 Zur Ummantelung des verstärkten und bewehrten Innenschlauchs durchläuft dieser in Produktionsrichtung einen Querspritzkopf mit der Extrusionsdüse 19. Die Innenseite des damit gebildeten Außenschlauchs 20 wird durch weitere Bändchen 21 verstärkt, die von Vorratsrollen 22 abgezogen und in axialer Richtung auf den bewehrten Innenschlauch aufgebracht werden, indem sie über der Bewehrung in die Extrusionsdüse 19 einlaufen.
- 20 Werden die Bändchen 21 straff auf die Stützwendel 15 aufgebracht, so daß sie im gestreckten Zustand des Schlauches nicht durchhängen (siehe Längsschnitt durch die Schlauchwand gemäß Figur 4), so erfolgt im Falle einer Biegung des Schlauches eine Faltenbildung nach außen, vergleiche Figur 5.
- 25 Werden jedoch die Bändchen 21 praktisch ohne Spannung, d.h. locker auf die Stützwendel aufgebracht, bevor sie mit dieser verbunden werden, so erfolgt im Falle einer Krümmung eine Faltenbildung nach innen.
- 30 In jedem Fall wird durch die mit Schmelzkleber hergestellten Bändchen 21 ohne weiteres Haftmittel eine sichere Verbindung zwischen der Stützwendel 15 und dem Außenschlauch 20 erzielt.
- 35 Figur 2 zeigt mit stufenweise am Umfang entfernten Teilen des Schlauchverbunds den wie voranstehend beschriebenen hergestellten verstärkten Schlauch mit Stützwendel.

5. Figur 3 zeigt in einer ähnlichen Darstellllung einen in vergleichbarer Weise hergestellten Schlauch, jedoch ohne Stützwendel und zusätzliche Bändchen, da hier der Außenschlauch 20 direkt auf den mit den Bändchen 6, 10 verstärkten Innenschlauch 2 aufgetragen ist und den zur Verstärkung des Innenschlauchs dienenden Bändchen verbunden ist.

15

20

25

30

35

5 Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines verstärkten Schlauchs,
der einen dünnwandigen Innenschlauch und einen Außen-
schlauch aus thermoplastischem bzw. elastomerem Material
10 sowie auf der Außenseite des Innenschlauchs in Achs-
richtung verlaufende, mit Textilfäden verstärkte dünne
Bändchen aus Kunststoff aufweist, der mit dem Material
des Innenschlauchs verbindbar ist, wobei die Bändchen
als geschlossene Lager erscheinen,
15 dadurch gekennzeichnet,

daß

a) die Bändchen (6,10) aus einem Kleber hergestellt
oder mit einem Kleber versehen werden,

b) an die in axialer Richtung des Innenschlauchs ver-
laufenden Bändchen (6) der mit relativ niedrigen
20 Innendruck (3) beaufschlagte, eine Aufweitstrecke
durchlaufende und zum Aktivieren des Klebers er-
wärmte Innenschlauch (2) angedrückt wird, mit diesen
Bändchen verklebt wird und mittels diesen verklebten
25 Bändchen transportiert wird,

c) über die mit dem Innenschlauch verbundene erste Lage
aus den in axialer Richtung verlaufenden Bändchen (6)
eine zweite Lage Bändchen (10), die ebenso wie die
erste Lage Bändchen (6) als Haftvermittler dient,
30 wendelförmig gewickelt wird und mit der ersten Lage
durch Erhitzen verbunden wird,

d) bevor der dieser Art verstärkte Innenschlauch (14)
unter hohem Innendruck (13) gegebenenfalls mit einer
wendelförmigen Bewehrung (15) und dem Außenschlauch
35 (20) versehen wird.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß auf die zweite Lage Bändchen eine dritte Lage
 Bändchen gegenläufig zur zweiten Lage wendelförmig auf-
 gewickelt wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die zweite Lage und gegebenenfalls dritte Lage
 Bändchen beheizt werden.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
 gekennzeichnet durch
 die Verwendung von Bändchen (6, 10), die beidseitig mit
 Kleber beschichtet sind.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der mit Innendruck (3) beaufschlagte Innenschlauch
 (2) unmittelbar im Anschluß an seine Extrusion mit den
25 in axialer Richtung verlaufenden Bändchen (6) versehen
 wird und daß der Temperaturbereich der Klebefähigkeit
 des zur Herstellung bzw. Beschichtung der Bändchen (6)
 verwendeten Klebers (130 - 150° C) auf die Temperatur
 abgestimmt ist, die der Innenschlauch (2) bei Austritt
30 aus einer Extrusionsdüse (11) aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
 gekennzeichnet durch
 die Verwendung eines Klebers für die Herstellung bzw.
35 Beschichtung der Bändchen (6), dessen Klebefestigkeit
 bei 110° C erreicht wird.

- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß über den mit den Bändchen (6, 10) verstärkten Innen-
schlauch (14) der Außenschlauch (20) extrudiert wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf den mit den Bändchen (6, 10) verstärkten Innen-
schlauch (14) eine Stützwendel (15) mit axialem Abstand
(16) der einzelnen Windungen zueinander gewickelt wird
15 und die Stützwendel mit dem verstärkten Innenschlauch
(14) fest verbunden wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Stützwendel (15) außer mit dem verstärkten
Innenschlauch (14) mit dem darüber extrudierten Außen-
schlauch (20) fest verbunden wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Stützwendel (15) und dem Außenschlauch
(20) mit Textilfäden verstärkte Bändchen (21), die aus
einem Kleber hergestellt oder mit einem Kleber versehen
sind, in axialer Richtung auf die Stützwendel (15) auf-
30 gebracht werden und diese Bändchen die Stützwendel mit
dem Außenschlauch (29) verbinden.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Bändchen (21) auf die Stützwendel (15) straff
aufgebracht werden.

5 12. Verwendung eines nach den Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 - 11 hergestellten Schlauchs, durch dessen Innenschlauch (14) ein erstes Medium geleitet wird, zum Leiten eines zweiten Mediums durch den wendelförmigen Hohlraum (23) zwischen den Seiten der Stützwendel (15),
10 dem verstärkten Innenschlauch (14) und dem verstärkten Außenschlauch (20, 21).

15

20

25

30

35

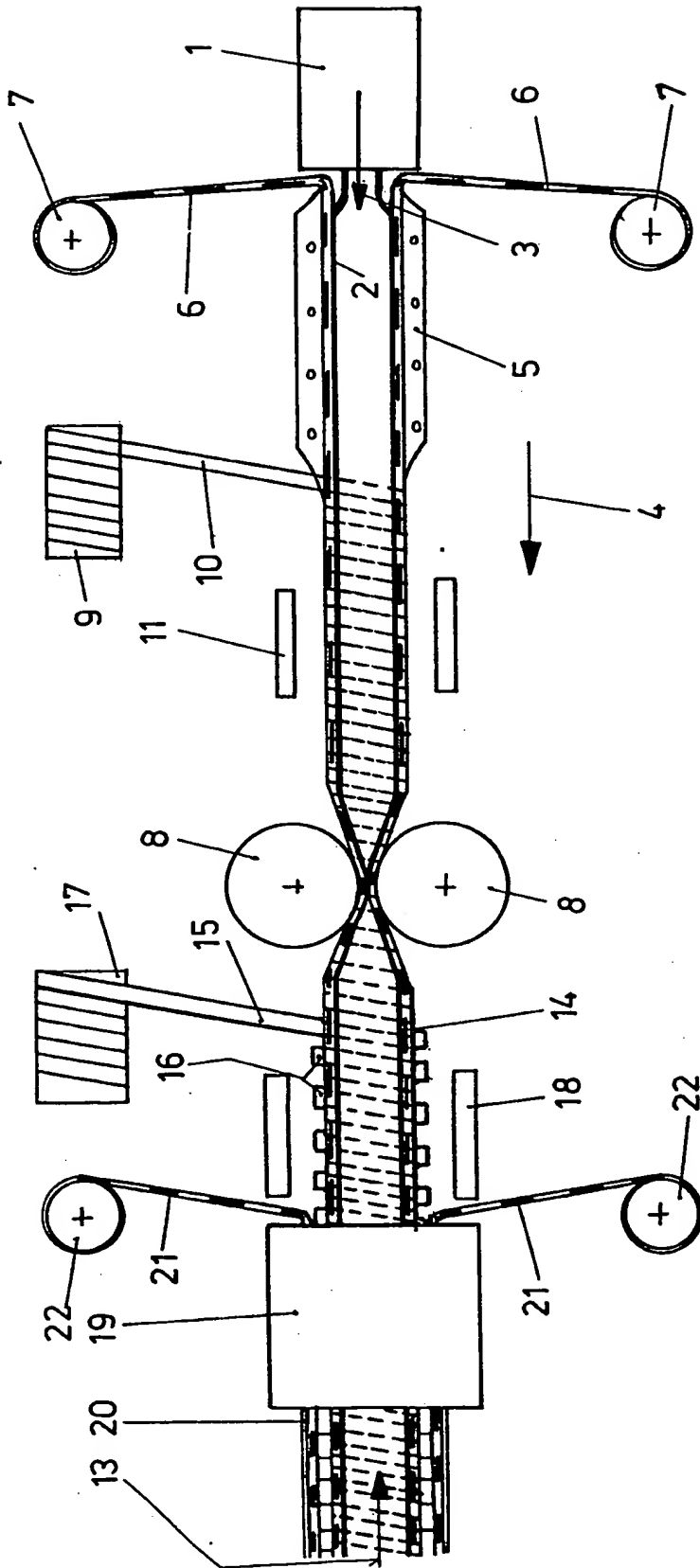


Fig.1

0099999

2/2

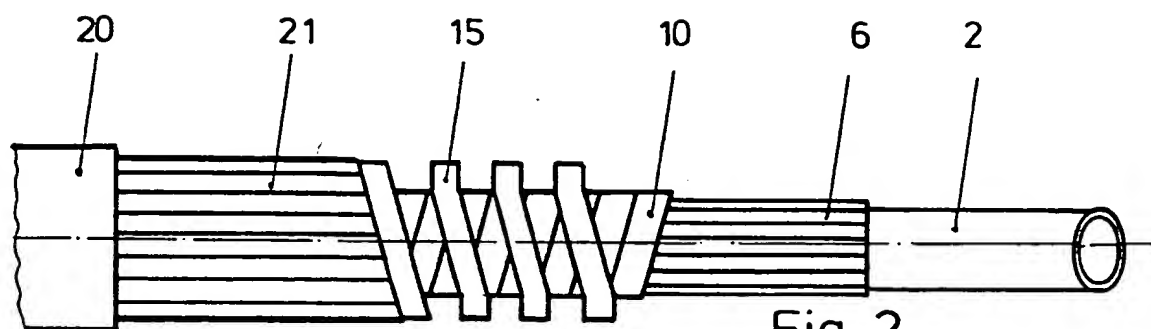


Fig. 2

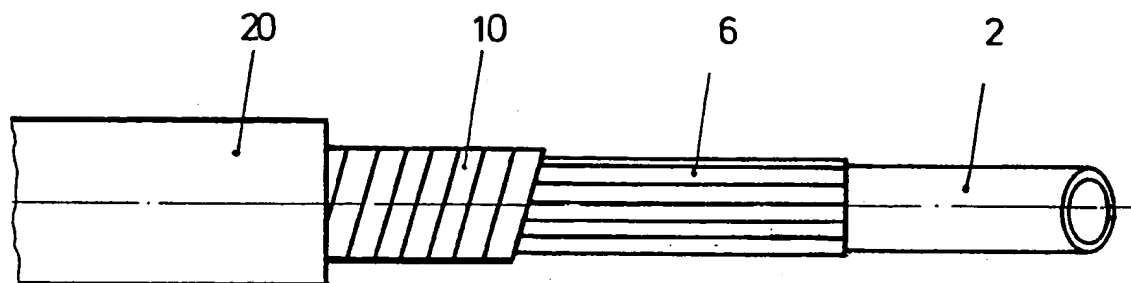


Fig. 3

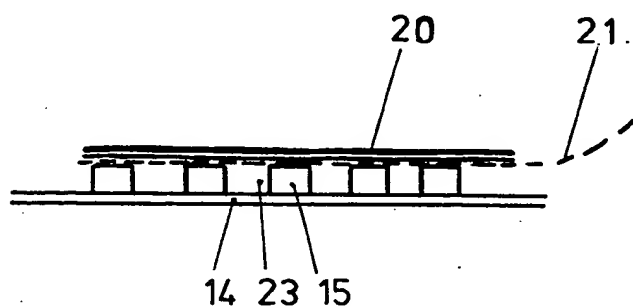


Fig. 4

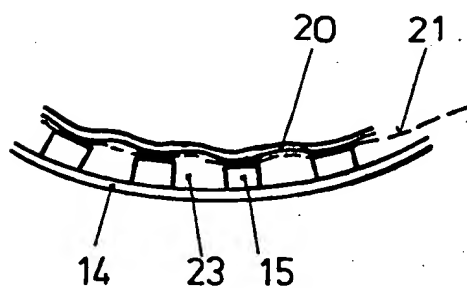


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.